

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-061318

(43)Date of publication of application : 28.02.2003

(51)Int.Cl.

H02K 15/02
H02K 1/18

(21)Application number : 2001-240549

(71)Applicant : MITSUI HIGH TEC INC

(22)Date of filing : 08.08.2001

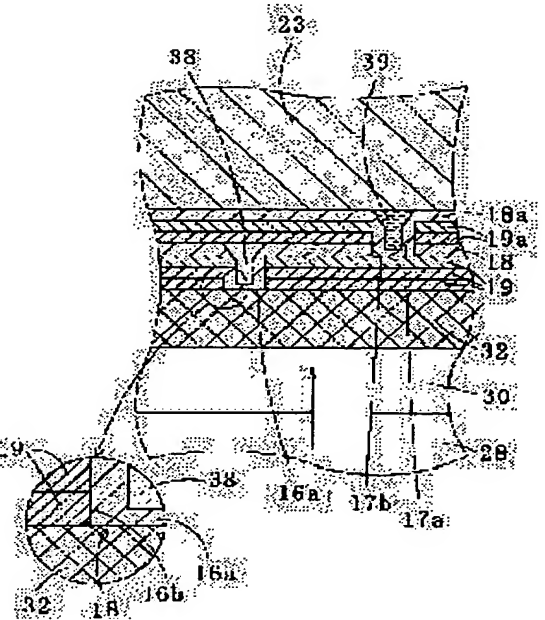
(72)Inventor : FUJITA KATSUFUSA

(54) METHOD FOR PRODUCING LAMINATED CORE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for producing a laminated core which can be caulked rigidly even in case of thin core pieces while exhibiting an excellent shape accuracy.

SOLUTION: A plurality of hole side core pieces 19 produced by blanking a core piece material 10 while having an engaging hole 16b made at a specified position are laminated on a receiving cylinder 28. A caulking protrusion 16a and an engaging hole 17b are then formed at specified position on the plurality of hole side core pieces 19 thus laminated and a protrusion side core piece 18 produced by blanking the core piece material 10 is laminated thereon. Subsequently, a plurality of hole side core pieces 19a (19) are laminated sequentially and repeatedly by a specified number of times. At the time of laminating the protrusion side core pieces 18, 18a and 18b, the receiving cylinder 28 applies a stronger pressing force than a laminate receiver so that the forward end part of the caulking protrusions 16a and 17a projects below the wall face of the engaging holes 16b and 17b in the underlying hole side core pieces 19 or adjacent lower protrusion side core pieces 18a and 18.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

This page blank (uspio)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-61318

(P2003-61318A)

(43)公開日 平成15年2月28日(2003.2.28)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード*(参考)
H 0 2 K 15/02		H 0 2 K 15/02	F 5 H 0 0 2
1/18		1/18	E 5 H 6 1 5
			B

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2001-240549(P2001-240549)

(22)出願日 平成13年8月8日(2001.8.8)

(71)出願人 000144038

株式会社三井ハイテック

福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1

(72)発明者 藤田 勝房

福岡県北九州市八幡西区小嶺2丁目10-1

株式会社三井ハイテック内

(74)代理人 100090697

弁理士 中前 富士男

Fターム(参考) 5H002 AA07 AA08 AB01 AC08

5H615 AA01 BB01 BB02 PP01 PP08

PP07 PP10 SS03 SS05 SS10

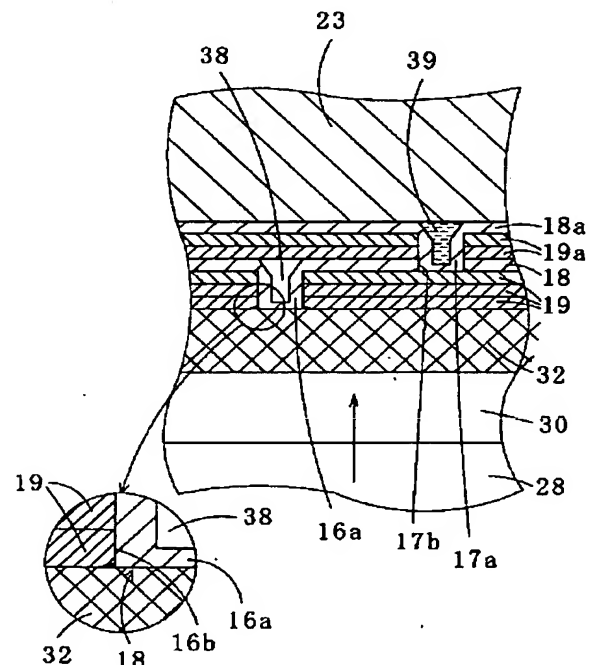
SS13 SS19

(54)【発明の名称】 積層鉄心の製造方法

(57)【要約】

【課題】 鉄心片の板厚が薄い場合でも、強固にかしめられ、かつ、形状精度が優れた積層鉄心の製造方法を提供する。

【解決手段】 所定位置に係合孔16bが形成され、鉄心片素材10を外形抜きした複数枚の孔側鉄心片19を受けシリンダー28上に積層し、次いで、積層された複数枚の孔側鉄心片19上に、所定位置にかしめ用突起16a及び係合孔17bとが形成され、鉄心片素材10を外形抜きした突起側鉄心片18を積層し、以降、複数枚の孔側鉄心片19a(19)を順次所定の回数繰り返して積層し、突起側鉄心片18、18a、18bの積層時に、かしめ用突起16a、17aの先端部が下層の孔側鉄心片19又は隣り合う下方の突起側鉄心片18a、18の係合孔16b、17bの壁面の下に張り出すように受けシリンダー28により積層受け以上の加圧力を与えてかしめる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 かしめ用突起及び／又はかしめ用突起に係合する係合孔が形成された複数枚の鉄心片を積層し、前記かしめ用突起を前記係合孔にかしめて積層鉄心を製造する方法であって、鉄心片素材の所定位置に前記係合孔が形成され、前記鉄心片素材を外形抜きした複数枚の孔側鉄心片を受けシリンダー上に積層し、次いで、前記積層された複数枚の前記孔側鉄心片上に、前記鉄心片素材の所定位置に前記かしめ用突起及び前記係合孔とが形成され、外形抜きして得られた突起側鉄心片を積層し、以降、複数枚の前記孔側鉄心片を外形抜き、積層及び前記突起側鉄心片の外形抜き、積層を所定積厚まで繰り返す、該繰り返し途中の前記突起側鉄心片の積層時に、前記かしめ用突起の先端部が下層の前記孔側鉄心片又は隣り合う下方の前記突起側鉄心片の前記係合孔壁面の下に張り出すように、前記受けシリンダーで積層受け以上の加圧力を与えてかしめることを特徴とする積層鉄心の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄い鉄心片に形成されたかしめ用突起及び／又は該かしめ用突起に係合する係合孔を用いて複数枚の鉄心片を積層し、かしめて積層鉄心を製作する積層鉄心の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、モータには、かしめ用突起及びかしめ用突起に係合する係合穴からなるかしめ部（又はかしめ手段）が形成された複数枚の鉄心片を順次、積層及びかしめながら所定の厚さに製作された積層鉄心が使用されている。モータの出力の向上や小型軽量で高性能化のためには、積層鉄心を構成する鉄心片の板厚が薄いことが、より直接的な効果がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の単枚かしめの谷形や切り起こし突起等のかしめ手段では、鉄心片の板厚が薄くなると、例えば 0.2 mm 未満では、十分なかしめ強度を得ることが難しく、このため積層鉄心が分離したり、形状が劣化する等の問題が生じていた。

【0004】本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、鉄心片の板厚が薄い場合（例えば 0.15 mm 未満）でも、強固にかしめられ、かつ、形状精度が優れた積層鉄心の製造方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的に沿う本発明に係る積層鉄心の製造方法は、かしめ用突起及び／又はかしめ用突起に係合する係合孔が形成された複数枚の鉄心片を積層し、かしめ用突起を係合孔にかしめて積層鉄心を製造する方法であって、鉄心片素材の所定位置に係合孔が形成され、鉄心片素材を外形抜きした複数枚の孔側

鉄心片を受けシリンダー上に積層し、次いで、積層された複数枚の孔側鉄心片上に、鉄心片素材の所定位置にかしめ用突起及び係合孔とが形成され、外形抜きして得られた突起側鉄心片を積層し、以降、複数枚の孔側鉄心片を外形抜き、積層及び突起側鉄心片の外形抜き、積層を所定積厚まで繰り返す、繰り返す途中の突起側鉄心片の積層時に、かしめ用突起の先端部が下層の孔側鉄心片又は隣り合う下方の突起側鉄心片の係合孔壁面の下に張り出すように、受けシリンダーで積層受け以上の加圧力を与えてかしめるように構成する。これによって、たとえ、厚さの薄い鉄心片であっても、突起側鉄心片のかしめ用突起の先端部が下層の孔側鉄心片又は隣り合う下方の突起側鉄心片の係合孔壁面の下に張り出し、複数枚積層された鉄心片を強固にかしめることができる。

【0006】

【発明の実施の形態】続いて、添付した図面を参照しつつ、本発明を具体化した実施の形態につき説明し、本発明の理解に供する。ここに、図 1 は本発明の一実施の形態に係る積層鉄心の製造方法を適用したプレス加工工程の説明図、図 2 は積層鉄心の製造方法を適用したプレス加工金型の断面図、図 3 (A)、(B) はそれぞれ、かしめ用突起の形成方法、係合孔の形状を示す説明図、図 4 (A) ~ (E) はそれぞれ、突起側鉄心片又は孔側鉄心片のかしめ用突起、係合孔の形成位置を示す平面図、図 5 は固定子用積層鉄心の製造過程を示す説明図、図 6 は図 5 の要部拡大図、図 7 は固定子用積層鉄心の斜視図である。

【0007】図 1 に示すように、本発明の一実施の形態に係る積層鉄心の製造方法を適用したプレス加工工程においては、各ステーションにおける加工作業は、以下に説明する通りである。

（ステーション I）10 は、幅方向の両端部に長さ方向に所定の間隔をあけて、プレス順送り加工用のパイロット孔 11 が形成された長尺状の厚さ t の鉄心片の素材であり、鉄心片素材 10 の中心部には、後述するステーション III において回転子用鉄心片（突起側鉄心片 14、孔側鉄心片 14a）の作製に必要な軸孔 12 が形成される。

【0008】（ステーション II）軸孔 12 を中心として、周方向に等ピッチで、本実施の形態では 4 か所にかしめ部（かしめ手段）13 が形成されており、かしめ部 13 の一方を構成するかしめ用突起、及び他の突起側鉄心片のかしめ用突起に係合し、かしめ部 13 の他方を構成する係合孔がそれぞれ形成され、又は、かしめ部 13 の他方を構成する係合孔のみが形成される。

【0009】（ステーション III）かしめ用突起及び係合孔が形成された部分の鉄心片素材 10 を外形抜きして突起側鉄心片 14 を作製し、一方、係合孔のみが形成された部分の鉄心片素材 10 を外形抜きして孔側鉄心片 14a を作製し、複数枚の孔側鉄心片 14a と 1 枚の突起側

鉄心片 14 を所定の段数繰り返して積層し、しかも、突起側鉄心片 14 を外形抜きして、積層時に受けシリンダー 27 (図 2 参照) で積層受け以上の加圧力を与え、かしめ用突起の先端部を張り出させて、かしめ力を強化し回転子用積層鉄心 (図示せず) を製造する。

(ステーション IV) 軸孔 12 を中心として、周方向に等ピッチで、この実施の形態では 8 個のスロット孔 15 が形成される。

【0010】(ステーション V) 図 1 に示すように、内形が形成されると共に、かしめ部 16、17 の一方を構成するかしめ用突起と、及び他の鉄心片のかしめ用突起に係合し、かしめ部 16、17 の他方を構成する係合孔がそれぞれ、軸孔 12 を中心として、周方向に等ピッチで 4 か所形成されるか、又は、かしめ部 16、17 の他方を構成する係合孔のみが、軸孔 12 を中心として、周方向に等ピッチで 4 か所形成される。なお、図 1 におけるかしめ部 16、17 は、かしめ用突起又はかしめ用突起に係合する係合孔のいずれかを表している (詳細は図 4 (A) ~ (E) を参照のこと。図 4 (A) ~ (E)

中、黒抜きはかしめ用突起 16 a、17 a を、一方、白抜きはかしめ用突起 16 a、17 a にそれぞれ係合する係合孔 16 b、17 b を表している)。なお、前記かしめ用突起 16 a、17 a と係合孔 16 b、17 b の形成換えは、図 2 に示すプレス加工金型 20 の突起用パンチ 36 の先端がストリッパ 41 の下面に出る長さを変えらることによりなされる。この形成換えは、突起用パンチ 36 の背面に設けたスライドカムプレート 42 を駆動手段 43 にてスライドさせることにより、スライドカムプレート 42 に設けた窪み 44 と突起用パンチ 36 背面との係合を換えることでなされる。

【0011】(ステーション VI) かしめ用突起 16 a、17 a、係合孔 17 b、16 b がそれぞれ形成された鉄心片素材 10 を外形抜きして、図 4 (A) ~ (C) に示すように、3 種類の突起側鉄心片 18、18 a、18 b が形成され、また、係合孔 16 b、17 b のみがそれぞれ形成された部分の鉄心片素材 10 を外形抜きして、図 4 (D)、(E) に示すように、2 種類の孔側鉄心片 19、19 a が形成され、これらがかしめ積層される。なお、突起側鉄心片 18、18 a、18 b は、先に積層された複数枚の孔側鉄心片 19、19 a をかしめる際に、かしめ用突起 16 a、17 a が係合孔 16 b、17 b に入り込むようになっている。

【0012】図 4 (A) ~ (E) に示す突起側鉄心片 18、18 a、18 b 及び孔側鉄心片 19、19 a はそれぞれ、図 5 及び図 6 に示すように、ステーション VI にて所定の枚数、積層され、繰り返して積層の途中で受けシリンダー 28 により積層受け以上の加圧力を与えてかしめ用突起の先端部を張り出させ、強力にかしめ、図 7 に示す複数枚の鉄心片からなる厚さ T の固定子用積層鉄心 40 が製造される。前記かしめ強化の状態は、図 5 及び

図 6 の拡大図で詳細に示すように、受けシリンダー 28 で前記加圧力を与えることにより、最下段 (第 1 段) の突起側鉄心片 18 のかしめ用突起 16 a の先端部 (黒く塗った部分) が、最下層の孔側鉄心片 19 の係合孔 16 b の壁面の直下に張り出すように形成され、また、第 2 段の突起側鉄心片 18 a のかしめ用突起 17 a の先端部も同様、この第 2 段積層における最下層の突起側鉄心片 18 の係合孔 17 b の壁面に張り出すように形成される。なお、図 6 中の符号 38 は、かしめ用突起 16 a の背面側の窪みを表しており、窪み 38 には、固定子用パンチ 23 で外形抜きをし、かしめ時に使用する固定子用パンチ 23 内に設けられたブッシュピン 39 (図 5 及び図 6 参照) が進退する。また、図 5 及び図 6 では、かしめ用突起及び係合孔の位置関係を表しているが、かしめ用突起及び係合孔の形状は、説明の都合上、展開状態で模式的に表されている。

【0013】図 2 に示すように、本発明の一実施の形態に係る積層鉄心の製造方法を適用したプレス加工金型 20 は、前記各ステーションにおける加工作業を実施できるよう以下の通りに構成されている。前記プレス加工金型 20 においては、ステーション III で突起側鉄心片 14 と、孔側鉄心片 14 a の回転子用の鉄心片が、回転子用パンチ 22 を回転子用外形抜きダイ 24 へ進退させてそれぞれ形成され、所定の枚数積層される。このかしめ積層を所定積厚まで繰り返して行う途中にて、受けシリンダー 27 により積層受け以上の加圧力を与え、かしめ用突起の先端部を係合孔に張り出させる。また、ステーション VI で突起側鉄心片 18、18 a、18 b と、孔側鉄心片、19、19 a の固定子用の鉄心片が、固定子用パンチ 23 を固定子用外形抜きダイ 25 に進退させて外形抜きされ、所定の枚数、所定の位置に積層される。この積層の途中において、受けシリンダー 28 により積層受け以上の加圧力で加圧し、かしめ用突起 16 a、17 a の先端部を係合孔 16 b、17 b に張り出させ、かしめを強固にする。

【0014】特に、図 5 及び図 6 に示すように、突起側鉄心片 18、18 a、18 b のかしめ用突起 16 a、17 a の先端部を、それぞれの段での最下層の孔側鉄心片 19 の係合孔 16 b 又は隣り合う下方の突起側鉄心片 18、18 a の係合孔 16 b、17 b の壁面に張り出し、かしめ力を強固にするために、前記のように積層を繰り返して行う途中で、受けシリンダー 28 と固定子用パンチ 23 でかしめ中に、受けシリンダー 28 により積層受け以上の加圧力を与えるのである。なお、かしめ時には、固定子用パンチ 23 に設けた前記ブッシュピン 39 はかしめ用突起 16 a、17 a の背面側の窪み 38 に進退している。

【0015】図 2 に示すように、回転子用パンチ 22、固定子用パンチ 23 のそれぞれの下方には、対応する回転子用外形抜きダイ 24、固定子用外形抜きダイ 25 が

ダイホルダー26に設けられている。回転子用外形抜きダイ24、固定子用外形抜きダイ25の直下にはそれぞれ、受けシリンダー27、28のロッド29、30の先端部に取付けられた受け台31、32が設けられている。

【0016】図3(A)には、本実施の形態におけるかしめ部16、17の一方を構成するかしめ用突起33

(具体的には、図4(A)～(C)に示すかしめ用突起16a、17aを表している)の形成方法を示している。符号35は突起形成刃を示している。また、図3

(B)には、かしめ部16、17の他方を構成する係合孔34(具体的には、図4(A)、(B)、(D)、

(E)に示す係合孔16b、17bを表している)の形状を示す。

【0017】図2に示すように、回転子用パンチ22と固定子用パンチ23との間には、かしめ用突起33或いは係合孔34を形成するためにパンチ先端がストリッパ41下面に突出する長さをスライドカムプレート42によって変えられる突起用パンチ36がパンチホルダー21に取付けられている。このパンチ先端の前記突出する長さ換えは、スライドカムプレート42に設けた窪み44に突起用パンチ36の基端部を係合させるか、係合を外すかによりなされる。突起用パンチ36の下方には、対応するダイ37がダイホルダー26に設けられている。

【0018】次いで、本発明の一実施の形態に係る積層鉄心の製造方法を適用して固定子用積層鉄心40を製造する方法を、図を参照して説明する。なお、プレス加工金型20のステーションIからステーションVまでの加工工程は、既に終了しているものとし、ステーションVIにおける加工作業のみを説明する。

(1)図5及び図6に示すように、固定子用パンチ23及び固定子用外形抜きダイ25を作用させ、固定子用外形抜きダイ25の内周面に沿って受けシリンダー28により上下方向に進退する受け台32の上面に、外形抜きした、本実施の形態では3枚の孔側鉄心片19を積層する。

【0019】(2)積層された孔側鉄心片19の上に、外形抜きした突起側鉄心片18を積層する際、突起側鉄心片18のかしめ用突起16aの背面側の窪み38に、固定子用パンチ23に設けてあるブッシュピン39が当接し、受けシリンダー28には、通常的外形抜きして積層する際に加える力(従来行っている外形抜き、積層時の加圧力)以上の大きな加圧力を付与し、これによって、第1段の突起側鉄心片18のかしめ用突起16aの先端部が、最下層の孔側鉄心片19の係合孔16bの壁面の下に張り出すようにかしめを行う。

【0020】(3)図5及び図6に示すように、第1段の突起側鉄心片18の上に、順次2枚の孔側鉄心片19aを積層し、更に、外形抜きした第2段の突起側鉄心片

18aを積層する際、前記(2)と同様にして、該第2段の突起側鉄心片18aのかしめ用突起17aを、第2段に積層の孔側鉄心片19a及び第1段の突起側鉄心片18の係合孔17bにかしめる。

(4)前記(3)に準じて第2段の突起側鉄心片18aの上に2枚の孔側鉄心片19を積層し、第3段の突起側鉄心片18を積層する際、かしめる。

【0021】(5)更に、前記(3)及び(4)を、繰り返して行い、第4、第5段の突起側鉄心片18a、18bをかしめる。

(6)第5段の突起側鉄心片18の上に2枚の孔側鉄心片19aを積層し、第6段(最上段)の突起側鉄心片18bを積層し、かしめる。かかる積層かしめを所望の積層に達するまで行う。

(7)これにより、図7に示すような固定子用積層鉄心40が受け台32上に製作され、受けシリンダー28により受け台32を下降して、排出手段(図示せず)を介して固定子用積層鉄心40を外部に取り出す。

【0022】前記実施の形態においては、固定子用積層鉄心40の製造について詳述したが、回転子用積層鉄心の製造についても前記のように適用できる。回転子用積層鉄心の場合には、ステーションIIにおいて、かしめ部13は、固定子用の場合と同様に、半径方向及び周方向に位置をずらしてかしめ用突起及び係合孔を形成するのが好ましい。また、図1に示す4か所のかしめ部13の場合には、軸心に対して対向する2か所のかしめ用突起と2か所の係合孔とに分けることもできる。固定子用積層鉄心40は、1枚の突起側鉄心片18、18a、18bに対して、2枚の孔側鉄心片19、19aを積層したが、これに限定されず、必要に応じて、3枚以上の孔側鉄心片19、19aを積層することもできる。

【0023】かしめ用突起16a、17a及び係合孔16b、17bは周方向に等ピッチで4か所形成したが、これに限定されず、必要に応じて、2か所、3か所又は5か所以上形成することもできる。さらに、かしめ用突起16a及び係合孔16bと、かしめ用突起17a及び係合孔17bとを半径方向にずらせて配置したが、これに限定されず、ずらせないで配置することもできる。

【0024】

【発明の効果】請求項1記載の積層鉄心の製造方法においては、厚さの薄い、例えば、0.15mm以下の鉄心片であっても、突起側鉄心片のかしめ用突起の先端部がそれぞれの段に積層の最下層の孔側鉄心片又は隣り合う下方の突起側鉄心片の係合孔壁面の下に張り出し、複数枚に積層された鉄心片を強固にかしめることができ、従来のような、積層鉄心が分離したり、形状が劣化する等の問題が改善される。また、前記のように板厚の薄い鉄心片から積層鉄心が形状よく製造されるので、得られた積層鉄心は優れた特性を有する等の多大の効果が奏される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る積層鉄心の製造方法を適用したプレス加工工程の説明図である。

【図2】同積層鉄心の製造方法を適用したプレス加工金型の断面図である。

【図3】(A)、(B)はそれぞれ、かしめ用突起の形成方法、係合孔の形状を示す説明図である。

【図4】(A)～(E)はそれぞれ、突起側鉄心片又は孔側鉄心片のかしめ用突起、係合孔の形成位置を示す平面図である。

【図5】固定子用積層鉄心の製造過程を示す説明図である。

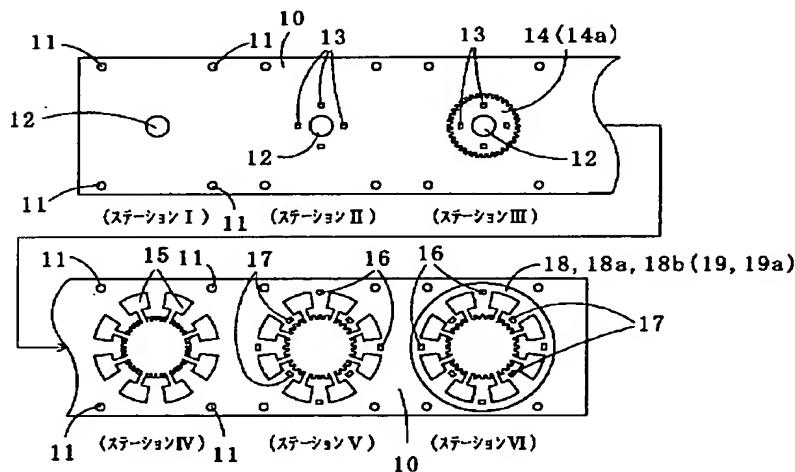
【図6】図5の要部拡大図である。

【図7】固定子用積層鉄心の斜視図である。

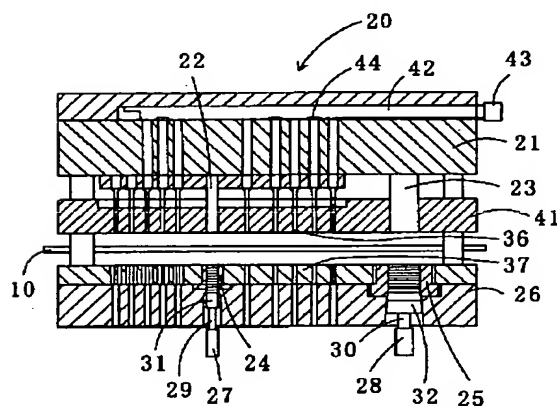
【符号の説明】

* 10：鉄心片素材、11：パイロット孔、12：軸孔、13：かしめ部、14：突起側鉄心片、14a：孔側鉄心片、15：スロット孔、16：かしめ部、16a：かしめ用突起、16b：係合孔、17：かしめ部、17a：かしめ用突起、17b：係合孔、18、18a、18b：突起側鉄心片、19、19a：孔側鉄心片、20：プレス加工金型、21：パンチホルダー、22：回転子用パンチ、23：固定子用パンチ、24：回転子用外形抜きダイ、25：固定子用外形抜きダイ、26：ダイホルダー、27、28：受けシリンダー、29、30：ロッド、31、32：受け台、33：かしめ用突起、34：係合孔、35：突起形成刃、36：突起用パンチ、37：ダイ、38：窪み、39：ブッシュピン、40：固定子用積層鉄心、41：ストリッパー、42：スライドカムプレート、43：駆動手段、44：窪み

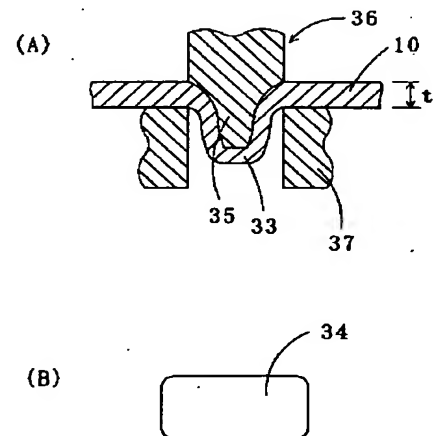
【図1】



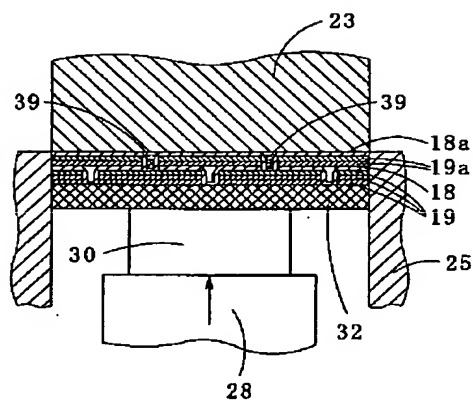
【図2】



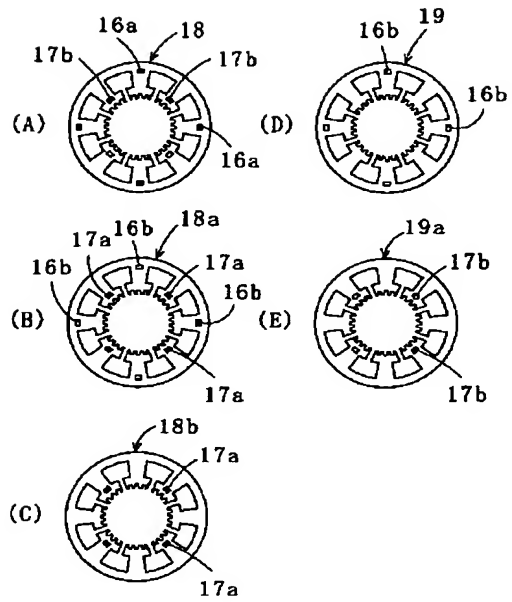
【図3】



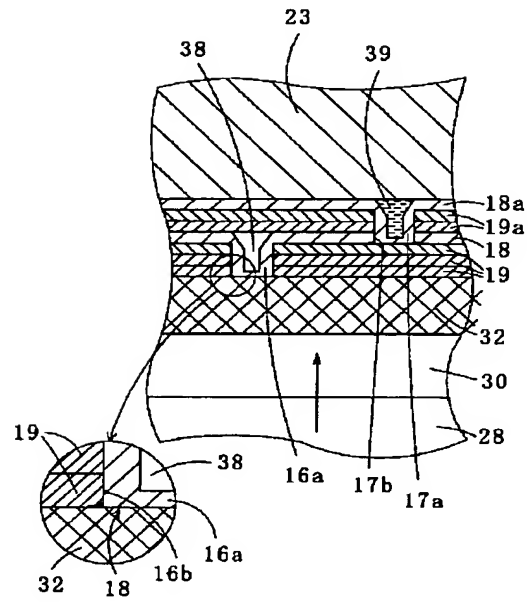
【図5】



【図4】



【図6】



【図7】

